



## Théorie Niveau 4 – Porquerolles 2010

### Épreuve de Physique – coefficient 1- 45 minutes

• **QUESTION N°1 :** (4 points)

1. Un bloc dont la pression est de 200 bars (P. absolue) à 15 °C est stocké au soleil à 40 °C.  
Quelle sera sa pression absolue quand il atteindra cette température? (2 pts)

2. Le lendemain, au moment de plonger sous la glace, la pression du bloc est retombée à 162 bars.  
Quelle est la température ambiante ? (on considère que le bloc n'a pas de fuite) (2 pts)

$$1) P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2 \text{ comme } V_1 = V_2 \quad P_1 / T_1 = P_2 / T_2 \text{ soit } P_2 = (P_1 \times T_2) / T_1$$

Températures Absolues :  $T_1 = 15 + 273 = 288 \text{ °K}$  et  $T_2 = 50 + 273 = 323 \text{ °K}$

$$P_2 = (200 \times 323) / 288 = \mathbf{224,3 \text{ bars}} \quad (2 \text{ Pts})$$

$$2) P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2 \text{ comme } V_1 = V_2 \quad P_1 / T_1 = P_2 / T_2 \text{ soit } T_2 = (P_2 \times T_1) / P_1$$

Températures Absolues :  $T_1 = 15 + 273 = 288 \text{ °K}$  et  $P_1 = 200 \text{ bars}$ ;  $P_2 = 162 \text{ bars}$

$$T_2 = (162 \times 288) / 200 = 233,28 \text{ °K soit } \mathbf{-4 \text{ °C.}} \quad (2 \text{ Pts})$$

• **QUESTION N°2 :** (2 points)

Un plongeur équipé d'une bouteille de 15 litres gonflée à 200 bars se trouve à une profondeur de 30 mètres pendant 18 minutes. (le temps de descente est négligé)

1. Sachant qu'il consomme 20 litres/minutes (air détendu à 1 bar en surface), quelle est la pression indiquée sur son manomètre à l'issue des 18 min ? (2 pts)

$$1) 15 \times 200 = 3000 \text{ L d air disponible ; consommation à 30 mètres: } 80 \text{ L/ min.}$$

$$\text{consommation en 18 mn } 18 \times 80 = 1440 \text{ L restent } 3000 - 1440 = 1560 \text{ L}$$

$$\text{Pression bloc } 1560/15 = \mathbf{104 \text{ bars}} \quad (2 \text{ Pts})$$

• **QUESTION N°3 :** (8 points)

1) Quels sont les différents états de saturation ? (1 pt)

2) Qu'appelle-t-on « sursaturation critique » ? (1 pt)

3) Quelle sera la Tension d'azote dans un compartiment de période 20 minutes, initialement saturé à l'air atmosphérique après une immersion (à l'air) de 40 minutes à une profondeur de 40 m ? (2 pts)

Le coefficient de sursaturation critique (noté Sc) de ce compartiment 20 minutes est égal à 2,04.

4) Quelle serait la conséquence d'un retour immédiat en surface après les 40' à 40 m? (2 pts)

5) Quelle sera donc la profondeur théorique du premier palier? (2 pts)

1. Sous-saturation ; Saturation (équilibre) ; Sursaturation. (1 pt)

2. La sursaturation critique est le seuil de tension de gaz au sein d'un tissu, au delà duquel sa désaturation se fait de façon anarchique. (1 pt)

3) Profondeur de 40 mètres soit  $P_{\text{abs}} = 5 \text{ bars}$  ; compartiment de période 20 minutes ; 40 minutes d'exposition à la pression ; soit 2 périodes et donc un coefficient de 0,75

$$T_{N_2} = 0,8 + (4 - 0,8) \times 0,75 = 3,2 \text{ bars}$$

$$T_{N_2} = 3,2 \text{ bars}$$

(2 Pts)

$$4) \quad Sc = T_{N_2} / P_{\text{abs}}$$

Ici pour un retour en surface on aurait :  $T_{N_2} / P_{\text{abs}} = 3,2 / 1 = 3,2$

Pour le compartiment 20 min, le Sc est égal à 2,04 (cette valeur correspond au seuil au-delà duquel se produirait l'accident de décompression.). Un retour en surface donnerait une valeur de 3,2 valeur largement au-delà de la limite, d'où le fort risque d'accident. (2 pts)

5)  $P_{abs} = T N_2 / Sc = 3,2 / 2,04 = 1,57 \text{ bar}$   
soit une profondeur de palier théorique de 5,7 m

(2 Pts)

• **QUESTION N°4 :** (4 points)

1) On considère un mélange gazeux à 75 % N<sub>2</sub> et 25 % O<sub>2</sub>. Quelle est la profondeur maximale d'utilisation de ce gaz si on considère l'O<sub>2</sub> toxique pour  $P_{pO_2} \geq 1,6 \text{ bar}$  ? (2 pts)

2) Quel est le pourcentage oxygène dans un mélange N<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>, dont la profondeur maximale d'utilisation est 40 mètres (O<sub>2</sub> toxique pour  $P_{pO_2} \geq 1,6 \text{ bar}$ ) ? (2 pts)

1)  $P_{pO_2} = P_{abs} \times \%O_2$  soit  $P_{abs} = P_{pO_2} / \%O_2$ ;  $P_{abs} = 1,6 / 0,25 = 6,4 \text{ bars}$   
soit une profondeur maximum de 54 mètres. (2 Pts)

2)  $\%O_2 = P_{pO_2} / P_{abs}$  soit  $\%O_2 = 1,6 / 5 = 0,32$  soit 32 % d'oxygène (2 Pts)

• **QUESTION N°5 :** (2 points)

Présentez dans l'ordre, la disparition des couleurs en plongée ?  
rouge, orange, jaune, violet, vert et bleu

(2 pts)

(2 Pts)

## Résolution de problèmes de tables de plongée MN 90 - Coefficient 3 –

Pour les exercices, les durées des descentes et des remontées rapides sont considérées comme nulles. Les paliers donnés seront ceux donnés par les tables (pas de palier de « sécurité » de 3').

Tu dois joindre tes croquis et/ou tableau (les plus clairs possibles) afin que le correcteur puisse suivre ta démarche et t'accorder quelques points en cas d'erreur finale.

### Sujet 1 - 4 points (problème en 3 minutes)

Tu t'immerges à 8h30 avec 1 niveau 2 pour aller sur une profondeur de 33 mètres.

Tout se semble bien se passer quant, brusquement, ton équipier ne se sent pas bien. Il s'agite et vous fait remonter beaucoup trop rapidement.

Arrivés à la surface, ton profondimètre électronique indique une profondeur maximum de 31 mètres et une durée de 6 minutes.

Tu prends 1 minute pour calmer ton équipier et vous vous ré-immerser pour appliquer la procédure adaptée.

Quels sont vos paliers et votre heure de sortie ?

*Paliers et Heure de Sortie ?*

*Procédure : 5' à mi-profondeur (16m)*

*Profondeur table = 32 m*

*Temps table : 6 + 1 + 5 = 12'*

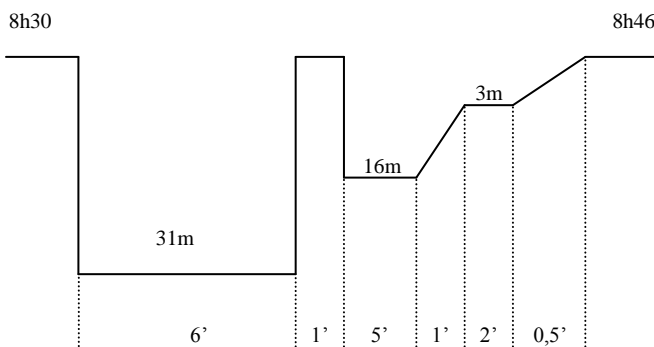
*Palier : 2' (réel = 1' ; procédure = 2' minimum)*

*Temps remontée : 1' (15m) + 0,5 (palier)*

*Durée plongée : 6 + 1 + 5 + 1 + 2 + 0,5 = 15,5'*

*Heure de sortie : 8h45 et 30 secondes (pour les minutieux) ou 8h46*

*Réserver un point pour les 2 min de palier*



### Sujet 2 - 4 points

2 plongeurs Nitrox confirmés s'immergent à 9H43 en respirant un mélange composé en volume de 36% d'Oxygène (O<sup>2</sup>) et 64% d'Azote (N<sup>2</sup>). Ils descendent à la profondeur maximale sans risque d'hyperoxie telle que ppO<sub>2</sub> < 1,6 bar. Ils amorcent leur remontée au bout de 22 mn.

- Quelle est la profondeur réelle atteinte ?
- La profondeur équivalente ?
- Les paliers éventuels ?
- L'heure de sortie ?

- Calcul de la profondeur réelle :

1) calcul de la P abs :

$$Pp O_2 = P \text{ abs} \times \% O_2 \rightarrow P \text{ abs} = pp O_2 / \% O_2 \rightarrow P \text{ abs} = 1,6 / 0,36 = 4,44 \text{ Bar.}$$

2) Calcul Prof réelle :

$$P \text{ abs} = P \text{ atm} + \text{Prof réelle} / 10 \rightarrow \text{Prof réelle} = (P \text{ abs} - P \text{ atm}) \times 10$$

$$\text{Prof réelle} = (4,44 - 1) \times 10 = 34,4 \text{ m}$$

Prof réelle = 34,4 m pour être inférieur à ppO<sub>2</sub> (1,6 bar)

**Soit Prof. réelle = 34 m**

- Calcul de la profondeur équivalente :  
 $\text{Prof équi} = (\text{Prof réelle} + 10) \times (\%N2 / 0.79) - 10$   
 $\text{Prof équi} = (34 + 10) \times (0.64 / 0.79) - 10 = (44 \times 0.810) - 10 = 25.64$   
**soit Prof. équi = 26 m**

- Calcul des paliers et heures de sortie :

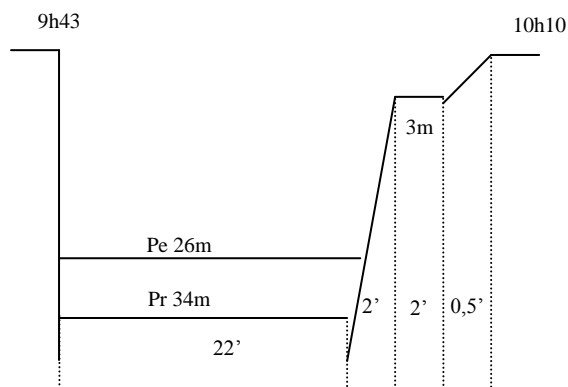
1) D'après les tables MN 90 : Profondeur : 26 m → P table : 28 m  
 Durée Plongée: 22' → Durée Plongée table : 25'  
**Palier de 2' à 3 m    GPS : G**

2) Calcul de la remontée du fond au palier :  $DR = (PR - Pal) / Vit = (34 - 3) / 15 = 2.06' =>$   
 Conversion des 6 centièmes en seconde →  $(6 \times 60) / 100 = 3,6 \text{ } 2',3''$     **soit 2'**

3) Calcul de la durée totale de remontée :  $DTR = DR + Pal + Rp$   
 $= 2' + 2' + 30'' = 4' 30''$   
**soit DTR = 4' 30''**

- 4) Calcul de l'heure de sortie :

$$\begin{aligned} HS &= HD + DP + DTR \\ &= 9H43 + 22' + 4' 30'' = \underline{\underline{10H 09' 30''}} \rightarrow 10H10 \quad \underline{\underline{HS=10H10}} \end{aligned}$$



### Sujet 3 - 4 points

Vous avez effectué une première plongée de 33 minutes à 31 mètres. Quatre heures et vingt minutes après, vous replongez à 26 mètres avec un plongeur ayant également déjà plongé et possédant un groupe H et un intervalle surface de 3 h 00.

- Vous ne désirez pas faire plus de 12 minutes de paliers, quelle sera la durée de votre plongée ?

31 mètres -33 minutes donnent 22 minutes de palier à 3 mètres.

Le GPS est K.

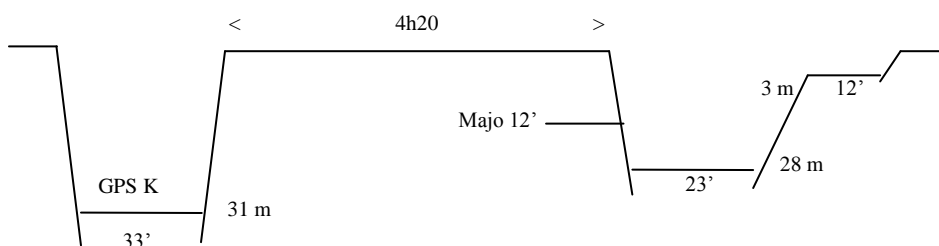
K au bout de 4h20 est devenu 0,92.

H au bout de 3h00 est devenu 0,93. C'est ce plongeur qui impose les paliers.

A 26 mètres la majoration est alors de 12 minutes (lire sur 28 mètres).

12 minutes de paliers à 28 mètres s'obtiennent pour une durée de 35 minutes.

La durée de la plongée sera donc au maximum de  $35 - 12 = 23$  minutes.



#### Sujet 4 - 4 points

Dans un lac de montagne au-dessus duquel la pression atmosphérique est de 608 mm de Hg, un plongeur s'immerge à 9H00. Il descend à une profondeur de 22 mètres lue sur son profondimètre à membrane et y reste 20 minutes.

- Quelle est la profondeur réellement atteinte ?
- Le temps et la profondeur des paliers?
- L'heure de sortie. ?
- conversion de la pression atmosphérique lac en bar :

$$P \text{ atm. lac} = P \text{ atm. mer (mm Hg)} / P \text{ atm. lac (mm Hg)}$$

$$P \text{ atm. lac} = 608 / 760 = 0,8$$

$$\underline{\underline{P \text{ atm. lac} = 0.8 \text{ Bar}}}$$

- Calcul du retard du profondimètre à membrane :

$$\text{Retard} = (P \text{ atm. mer} - P \text{ atm. lac}) \times 10 -$$

$$\text{Retard} = (1 - 0.8) \times 10 = 2$$

$$\underline{\underline{\text{Retard} = 2 \text{ m}}}$$

- Profondeur réelle :

$$\text{Pro réelle} = P \text{ lue} + \text{Retard}$$

$$\text{Pro réelle} = 22 + 2 = 24$$

$$\underline{\underline{\text{Pro réelle} = 24 \text{ m}}}$$

- Profondeur équivalente mer :

$$\text{Pro Fic} = \text{Pro réelle} \times (P \text{ atm mer} / P \text{ atm lac})$$

$$\text{Pro Fic} = 24 \times 1 / 0.8 = 30$$

$$\underline{\underline{\text{Pro Fic} = 30 \text{ m}}}$$

- Lecture tables MN90 :

$$\text{Pro Fic} : 30 \text{ m} , \text{Pro Table} : 30 \text{ m} , \text{DP} : 20' , \text{DP Table} : 20'$$

$$\text{Palier Table de } 2' \text{ à } 3 \text{ m}$$

$$\text{Pal Lac} = \text{Pal Mer} \times P \text{ atm Lac} - \text{Pal Lac} = 3 \times 0.8 = 2.4 \text{ m}$$

$$\underline{\underline{\text{Palier Lac} : 2' \text{ à } 2.4 \text{ m GPS F}}}$$

- Calcul de la vitesse de remontée :

$$\text{Vit Rem Lac} = \text{Vit Rem Mer} \times P \text{ atm Lac}$$

$$\underline{\underline{\text{Vit Rem Lac} = 15 \times 0.8 = 12 \text{ m}'}}$$

- Calcul de la remontée du fond au palier :  $DR = (PR - Pal) / Vit$

$$= (24 - 2.4) / 12 = 1.8$$

$$\underline{\underline{= 1' 48''}}$$

- Calcul de la durée totale de remontée :

$$\text{DTR} = DR + \text{Pal} + \text{Rp}$$

$$= 1' 48'' + 2' + 30'' = 4' 18''$$

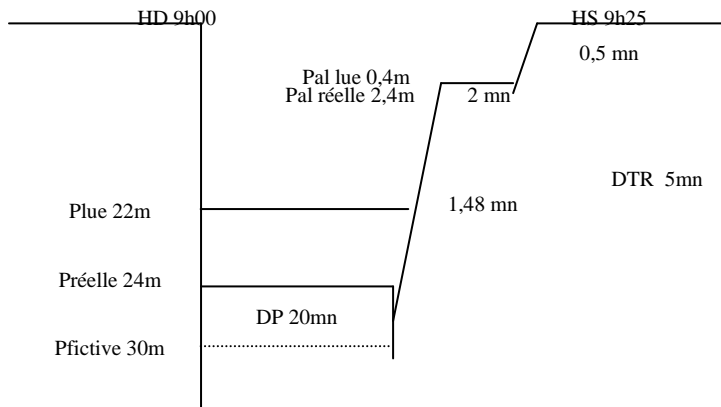
$$\underline{\underline{\text{soit DTR} = 5'}}$$

- Calcul de l'heure de sortie :

$$\text{HS} = \text{HD} + \text{DP} + \text{DTR}$$

$$= 9H00 + 20' + 5' = 9H25$$

$$\underline{\underline{= 9H25}}$$



**Sujet 5 - 2 points**

- Quel est l'intérêt d'inhaler de l'O<sup>2</sup> en surface ?
- Quelles en sont les limites d'utilisations ?
- L'inhalation d'O<sup>2</sup> en surface accélère la diminution du taux d'azote résiduel, donc la diminution de la majoration entre deux plongées. Et ainsi permet de retrouver un taux d'azote résiduel proche de 0,8 bar en 1 à 3 h, au lieu de 12h en respirant de l'air.
- Attention : 3h30 d'inhalation maximum. Procédure exceptionnelle.

**Sujet 6 - 2 points** Après une plongée sur le Donator, vos tables indiquent un palier de 5' à 6m et un palier de 24' à 3m. Vous avez prévu de faire votre décompression à l'O<sup>2</sup> pur.

- Quelle sera la durée réelle de vos paliers ?
- Palier à 6m :  $5 \text{ mn} \times \frac{2}{3} = 3,33$  → 5 min (palier air idem)
- Palier à 3m :  $24 \text{ mn} \times \frac{2}{3} = 16$  → 16 min (palier air 23min)
- **Durée totale des paliers = 21 Min**

## Accidents- coefficients 3- 45 minutes

### Question 1 – (8 points).

Qu'est-ce que l'hypercapnie ?

Quelles en sont les causes et quelle est la conduite à tenir face à cet accident

Quelle attitude doit avoir le guide de palanquée pour prévenir cet accident ?

L'hypercapnie est la manifestation ventilatoire de l'essoufflement.(1pt)

**Causes endogènes** : du fait de que le milieu et le mélange respiré présentent des densités supérieures à celles que l'on connaît en surface, tous mouvements demandent un effort et le seuil de l'essoufflement est beaucoup plus vite atteint. Des facteurs secondaires comme le froid, un débit d'air faible (détendeur), un mauvais état physique et psychique peuvent faciliter le processus de l'essoufflement.

Physiopathologie : Quelle que soit la ou les causes, l'organisme fabriquant du CO<sub>2</sub>, l'excitation respiratoire est plus importante, le rythme augmente donc l'élimination au niveau pulmonaire aussi. Si l'élimination du CO<sub>2</sub> ne se fait pas correctement, c'est l'essoufflement.

**Conduite à tenir**: cesser toute activité physique dès le début de l'essoufflement. Sous l'eau, remonter de quelques mètres en pratiquant des séries d'expirations profondes et contrôlées. Continuer la remontée contrôlée si les signes d'essoufflement persistent. En surface si l'essoufflement subsiste encore on fera inhaler au plongeur de l'oxygène normobar, surtout si on décèle une intoxication sévère (CO<sub>2</sub> dans la bouteille).

**Prévention** : observer l'état général, l'angoisse, le lestage

Ne pas descendre un plongeur essoufflé

Ne pas provoquer d'efforts pendant la plongée

### Question n° 2 (8 points)

1-En vous appuyant sur vos connaissances en physiologie, expliquez le mécanisme d'apparition de l'ADD. (4 points)

2-Vous êtes amené à encadrer un plongeur de niveau 2 dans l'espace lointain. Quels conseils lui donneriez-vous pour prévenir l'ADD ? (4 points)

1-Lorsqu'un plongeur respire des gaz sous une pression supérieure à la pression atmosphérique, son organisme est soumis aux lois de la physique.

Les gaz respirés vont diffuser au travers des membranes alvéolo-capillaires en fonction de leur gradient de pression partielle et se dissolvent dans le sang, puis dans les compartiments et les tissus. L'oxygène est métabolisé par l'organisme et n'entre pas dans la cinétique de l'accident. L'azote dissous, par contre, est accumulé dans les compartiments et tend sous l'effet de la réduction de pression ambiante, à passer spontanément en phase gazeuse, sous forme de microbulles qui tendent à emboliser la circulation capillaire pulmonaire. L'anatomie de notre circulation ne gêne pas la progression de ces microbulles, mais au passage des capillaires où se font les échanges gazeux nécessaire à la restitution de l'azote, l'augmentation de la masse gazeuse facilite l'assemblage des microbulles et risque de donner naissance à des bulles pathogènes qui ralentiront et finiront par bloquer la circulation. Il est évident de définir une vitesse de remontée et des paliers qui soient nécessairement adaptés à la restitution de l'azote. L'émergence de ces microbulles sera d'autant plus rapide que la baisse de pression sera importante et brusque.

2. Vous êtes amené à encadrer un plongeur de niveau 2 dans l'espace lointain. Quels conseils lui donneriez-vous pour prévenir l'ADD ? (4 points)

A l'issue d'une plongée profonde le plongeur est en sursaturation (retour surface)

Il faut éviter les risques déclaratif et favorisant l'accident de décompression.

Bonne organisation de la plongée, connaissance des problèmes car les accidents de décompression sont principalement dus à l'ignorance ou à l'imprévoyance.

Une information précise et une prévention est donc nécessaire auprès du « jeune » plongeur N2.

Parler du site (courant – efforts – froid - équipement approprié)

Vitesse de remontée (quelles procédures → tables ? ordinateur ?)

Stock d'air (nécessité de faire un palier d'où gérer son air et sa consommation) –

Paliers (technicité individuelle nécessaire au maintien d'un palier en toute circonstance)....

Et limiter les facteurs favorisant !! fatigue, alcool, deshydratation

### Question 3 (4 points)

En tant que Guide de Palanquée, vous encadrez une palanqué constitué de plongeurs N2 pour une plongée d'exploration dans l'espace lointain. Au bout de quelques minutes d'exploration, vous vous apercevez qu'un des plongeurs reste en retrait, les yeux rivés sur ses instruments.

a-Quel phénomène suspectez-vous (0.5pt)?

*Narcose ou ivresse des profondeurs.*

b-Quel es la cause de ce phénomène (0.5pt)?

*Une intoxication à l'azote.*

c-Quels facteurs peuvent favoriser la survenu de ce phénomène (1.5 pt)?

- ★ *non accoutumance à la profondeur*
- ★ *fatigue physique ou psychologique*
- ★ *descente rapide, descente tête en bas avec et retournement rapide au fond*
- ★ *stress ou angoisse induits par un environnement sombre, le froid, un effort*
- ★ *absence de points de repère fixes*
- ★ *consommation d'alcool ou de drogues avant la plongée*

d-En tant que Guide de Palanquée, que faites-vous pour prévenir ce phénomène (1.5 pt)?

*Faire accéder les plongeurs progressivement à la profondeur (ne pas les amener à 40 m, s'ils n'ont pas d'expérience à 30-35 mètres)*

*Ne pas descendre de la surface à 40m, vérifier le comportement des plongeurs dès 30m*

*Éviter les descentes rapides, faire réaliser des descentes tête en haut*

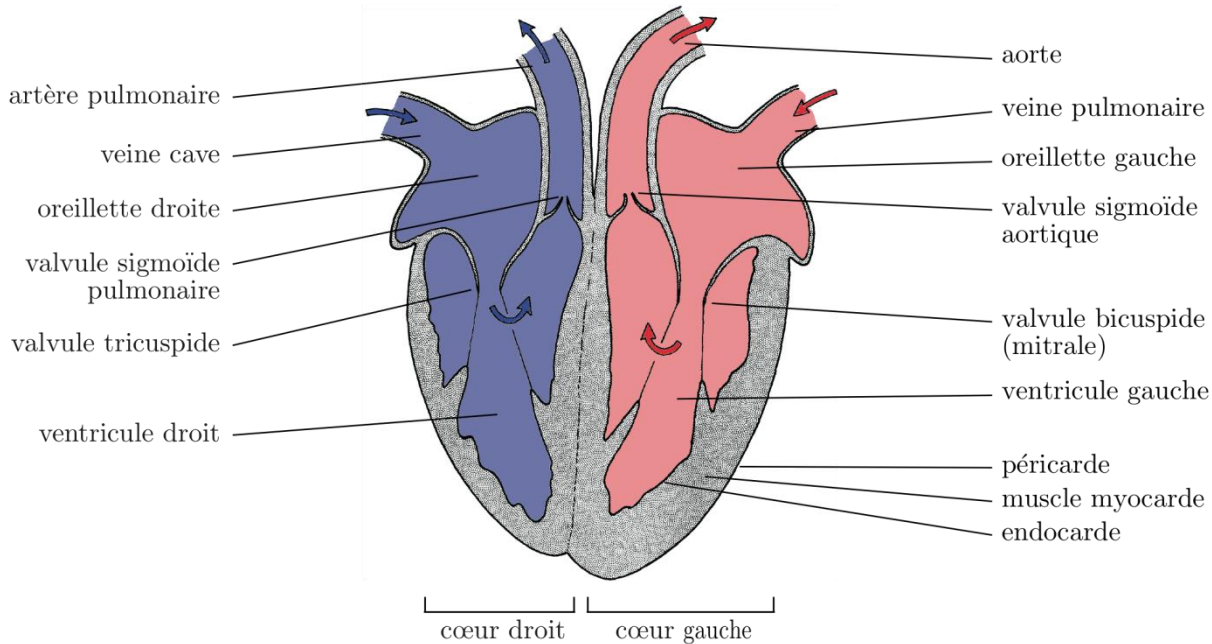
*Éviter les descentes en pleine eau, veiller à ce qu'il y ait des repères (tombant, bout,*

# Épreuve de Physiologie – Coefficient 2 – 45 minutes

## Question 1 (7 points)

a- légendez le schéma du cœur joint (3 points)

b- Expliquez ce que sont la petite et la grande circulation. (Eventuellement sous la forme d'un schéma). (4 points)



### La petite circulation : (2 points)

Circulation sanguine entre le cœur et les poumons.

Arrivée du sang chargé en CO<sub>2</sub> dans l'oreillette droite – valvule tricuspide – ventricule droit – valvule sigmoïde – artère pulmonaire – alvéoles – veines pulmonaires – oreillette gauche – valvule mitrale – ventricule gauche – valvule sigmoïde.

### La grande circulation : (2 points)

Circulation sanguine entre le cœur et les différents organes et tissus.

Départ du sang chargé en O<sub>2</sub> par la crosse aortique – distribution dans les différentes artères – artérioles – retour par les veines après échanges O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> – arrivée du sang chargé en CO<sub>2</sub> dans le cœur droit par la veine cave.

## Question 2 (5 points)

a- Quelles sont les manœuvres d'équilibrage des oreilles que vous connaissez (1 point)

b- Quelle est selon vous celle que vous conseilleriez à un niveau 1 et celle que vous feriez (en tant que niveau 4). Pourquoi ? (2 points)

c- Vous adressant aux plongeurs de votre palanquée, vous leur expliquez pourquoi la manœuvre de Valsalva est dangereuse à la remontée. (2 points)

a- Déglutition – BTV – Valsalva – Frenzel et Toynbee

b. Valsalva à un débutant car c'est la + simple et elle est visible par le N4. BTV pour les encadrants car la moins traumatisante, mais difficile

c- Il y a dilatation de l'air contenu dans l'oreille moyenne à la remontée, la manœuvre de Valsalva qui consiste à insuffler de l'air dans cette enceinte aggrave les choses et empêche l'air de s'échapper par la trompe d'Eustache. La manœuvre de Valsalva se fait en apnée et en augmentant la pression intra thoracique, ce qui aggrave le risque de surpression pulmonaire à la remontée.

En cas de persistance d'un « foramen ovale perméable », la manœuvre de Valsalva favorise son ouverture et le passage direct de sang chargé de bulles de la petite vers la grande circulation

Le blocage momentané de la ventilation associé à l'augmentation de pression intra thoracique empêche les microbulles d'azote d'être évacuées par le filtre pulmonaire avec risque d'ADD.

**Question N°3 - (4 points)**

a - Qu'est-ce que le FOP (Foramen Ovale Perméable) ? (2 points)

b – Citez 2 exemples de situations où le FOP pourrait faire courir un risque au plongeur, ? (2 points)

A -Paroi inter auriculaire qui laisserait une communication entre le cœur droit et le cœur gauche. **(2 points)**

B - En immersion ; **(2 points)**

Remontée rapide, effort, Valsalva à la remontée, gonfler le gilet à la bouche, non respect des paliers, Yoyo

-En surface ;

Remonter le mouillage à la main, gonfler le gilet à la bouche, tout effort important

-Le profil de plongée ;

La saturation élevée ; plongée profonde successive, intervalle surface réduit

**Question N°4 - (4 points)**

a- Il est important de boire de l'eau avant et après la plongée afin de prévenir la déshydratation. Expliquez les principaux mécanismes provoquant cette déshydratation? (2 points)

b - Expliquez pourquoi la déshydratation est susceptible d'aggraver un accident de décompression (2 points)

L'immersion provoque une redistribution d'une partie du volume sanguin vers le tronc. **diurèse d'immersion, phénomène accentué par le froid (0,5 point)**

- L'air sec filtré par le compresseur utilise la vapeur d'eau des poumons pour s'humidifier. La détente de l'air comprimé provoque du froid. **(0,5 point)**

- Equipé et hors de l'eau nous avons chaud, notre corps régule sa température en évacuant les calories par la transpiration **(0,5 point)**

- Le vent ou le courant d'air causé par le déplacement du bateau provoque un assèchement de la peau **(0,5 point)**

Ces différentes raisons entraînent une hyper volémie sanguine qui provoque une diurèse, diminution du volume sanguin en évacuant de l'eau par les reins.

B - Viscosité du sang, hypo volémie réduisant le transport et les échanges gazeux et par conséquence la désaturation. **(2 points)**

## Épreuve de réglementation – coefficient 2 – 30 minutes

### Question 1 (trois points)

En te basant sur le Code du sport, indique pour les 4 espaces d'évolution, le niveau minimum des plongeurs qu'un niveau 4 peut emmener en plongée ainsi que leur nombre maximum et les éventuelles conditions restrictives.

1 pt retranché par espace manquant

0,5 pt retranché par erreur

De 0 à 6 mètres, espace proche : baptême d'un débutant avec l'autorisation du Directeur de plongée

De 6 à 20 mètres, espace médian. : Encadrement de N1 (4 maximum)

De 20 à 40 mètres espace lointain. : Encadrement de N2 (4 maximum)

De 40 à 60 mètres espace « sub-lointain » : aucun encadrement possible.

### Question 2 (deux points)

Dans quelle(s) mesure(s) est-il possible de dépasser la profondeur maximale des 4 espaces d'évolution définis dans le Code du sport ?

1 pt par réponse ; 0 pour la réponse s'il manque l'indication soulignée.

Dans des conditions favorables et sous les directives du Directeurs de plongée, les espaces médian et lointain peuvent être étendus dans la limite de 5 mètres.

La plongée est limitée à 60 mètres avec possibilité de dépassement accidentel de 5 mètres.

### Question 3 (trois points)

En montant pour la première fois sur ce bateau, tu repères facilement la B50 d'oxygène et son BAVU, la VHF, le pavillon Alpha et la bouteille de secours correctement équipée. En dehors de la trousse de secours, quel matériel obligatoire pour l'assistance des plongeurs n'as-tu pas vu ?

0,5 pt retranché par erreur ou manque

- De l'eau douce potable non gazeuse
- Une couverture isothermique
- Un moyen de rappel des plongeurs
- Eventuellement, un aspirateur de mucosités
- Une tablette de notation
- Un jeu de tables

### Question 4 (un point)

Le Responsable Technique de ton club te demande d'assurer seul, en tant que niveau 4, le baptême de 2 débutants en son absence. Acceptes-tu ? Pourquoi ?

J'accepte uniquement si un E1, E2, E3 ou E4 fait la « partie briefing » et m'autorise à faire la « partie dans l'eau » ;

### Question 5 (deux points)

Un niveau 2 de 57 ans ayant 10 plongées se propose d'être président de ton club. Est-ce possible ? Merci d'expliquer ta réponse.

1 pt par condition.

Oui car il suffit qu'il soit licencié à la FFESSM et « à jour » de sa cotisation du Club.

### Question 6 (deux points)

Pour être plongeur niveau 5, un plongeur niveau 4 doit-il avoir un nombre de plongées minimum ? Si oui, combien et de quel type ?

1 pt pour le nombre, 1 pt pour le type

Oui, 15 plongées minimum en situation de guide de palanquée

### Question 7 (un point)

Un plongeur CMAS \*\*\* est-il niveau 3 ou niveau 4 ?

L'un ou l'autre.

### Question 8 (deux points)

Dans le Code du sport, pour être guide de palanquée en milieu naturel, le parachute est-il obligatoire ? Et les tables ?

1 pt par matériel.

Ni l'un, ni l'autre.

### Question 9 (un point)

Un niveau 1 fait tomber son bloc (avec gros dégâts) sur le pied d'un moniteur du Club qui est dans l'exercice de ses prérogatives. C'est une affaire qui relève de quelle responsabilité : civile ou pénale ?

Responsabilité civile.

### Question 10 (un point)

Tous les présidents de Clubs peuvent voter à l'assemblée nationale de la FFESSM. Est-ce vrai ou faux ?

Vrai.

**Question 11** (deux points)

Un ami de 16 et demi, licencié à la FFESSM, vient de mettre au point un fusil à air comprimé permettant d'estourbir les poissons à une distance de 1,50 mètres maximum. A-t-il le droit d'utiliser ce fusil en PMT et en se mettant à l'eau d'un bateau mouillé sur 3 mètres de fond ? Pourquoi ?

0,5 pt retranché par mauvaise raison donnée

Non et uniquement parce que les fusils à air comprimé sont interdits.